منتدى إب لتقنية المعلومات (IFIT)
Ibb Forum of Information Technology

محاضرة موجزة في أساسيات
تحليل وتصميم نظم المعلومات

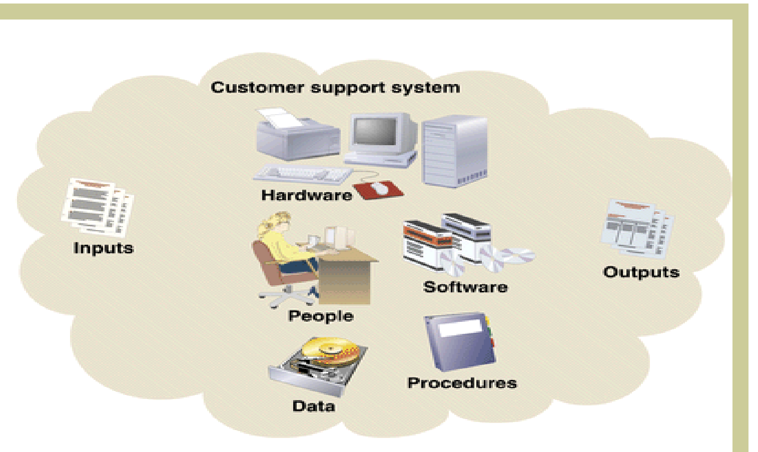
إعداد: فهد آل قاسم
fhdalqasem@yahoo.com

١. مقدمة:

في هذا الدليل المبسط سوف نستعرض أهم العمليات والأدوات القياسية في تحليل وتصميم نظم المعلومات، اعتبارا بدورة حياة تطوير النظام (System Development Life Cycle SDLC)، والتي تعتمد العمود الفقري لأي عملية تطوير، مع العلم أن هناك أكثر من نظرية تحكم الآليات المتبعة في تطوير النظم، وقد اعتمدنا بشكل شبه كامل على الطريقة وظيفية التوجه (Functional-Oriented Method)، والتي تختلف عن الطريقة كائنية التوجه (OOM)، في كون الأخيرة تتعامل مع كائنات النظام كخدمات ووظائف بنفس الوقت، أما الوظيفية فتنظر إلى الخدمة، أو العملية، كوحدة أساسية تدور البيانات حاولها.

٢. نظام المعلومات IS:

هو نظام يبني لغرض أساس هو إدارة المعلومات، ويتكون كأي نظام من مجموعة مكونات يمكن ذكرها كما في الشكل (١).

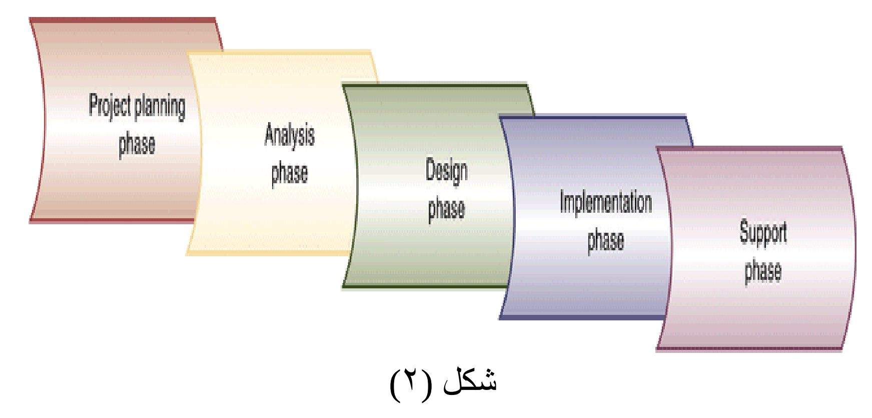


شكل (١)

٣. دورة حياة تطوير النظام SDLC:

يمر النظام بمجموعة من المراحل Phases أو العمليات، التي تنفذ بشكل متسلسل حسب الترتيب (كما في بعض النماذج)، ويمكن تنفيذ نفس هذه العمليات بترتيبات مختلفة، حتى وإن تم تعديل المصطلحات المستخدمة في تعريف وتسمية هذه المراحل، إلا أنها لن تخرج عن المراحل التالية كما يوضحها الشكل (٢):

- مرحلة التخطيط للمشروع Planning.
- مرحلة التحليل Analysis.
- مرحلة التصميم Design.
- مرحلة التنفيذ والاختبار Implementation & Test.
- مرحلة الصيانة والدعم Support And Maintenance.



شكل (٢)

٤. مرحلة التخطيط:

التخطيط هو اهم مواضيع الادارة، ومنها إدارة المشاريع، وهو الخطوة الأولى التي توضح قابلية المشروع او النظام لأن يقوم على ارض الواقع ام لا، كما أن أهمية مرحلة التخطيط تكمن في وضع التصورات الأولية و الأهداف الأساسية التي لأجلها يتم بناء المشروع، وبعد ذلك يتم وضع الرؤية المتوسطة وبعيدة المدى لبناء المشروع.
و في مرحلة التخطيط هناك مجموعة كبيرة من الفعاليات نذكر منها:

١- دراسة عامة للمشاكل القائمة.
٢- تحديد الأهداف المطلوبة من المشروع.
٣- مناقشة وتقويم الحلول المقترحة، ووضع منهجية الحل.
٤- تحديد الأدوات المستخدمة للتنفيذ.
٥- تحديد حدود المشروع (الزمانية والمكانية والعامة).
٦- وضع خطة زمنية للتنفيذ.

٥. مرحلة التحليل:

وتسمى أيضا مرحلة هندسة المتطلبات، وفي هذه المرحلة يفترض أن يصل المحلل بالنظام إلى مرحلة معرفة شاملة بكل متطلبات الزبون وتمثيل جميع مواصفات النظام بصورة موثقة ومفهومة وقابلة للتطوير والتعديل، وتنفذ هذه المرحلة باكثر من طريقة وبأكثر من مرحلة جزئية أهمها:

١.٥ مرحلة جمع البيانات والحقائق Facts Finding:

يقوم المحلل في هذه المرحلة بتطبيق مجموعة من التقنيات المستخدمة لجمع المعلومات حول النظام والمنظمة ومتطلبات الزبون الذي سوف يستخدم النظام، ومن هذه التقنيات:
(١. الملاحظة المباشرة في موقع العمل، ٢. البحث في السجلات ووثائق المؤسسة، ٣. المقابلة الشخصية مع الأشخاص ذوي الخبرة، ٤.توزيع الاستبانات والمسوحات، ٥. تقنية الـ JAD والتي تضم كل ما سبق تقريبا).

٢.٥ مرحلة سرد وتوثيق المتطلبات:

يتم بعد ذلك إصدار وثيقة تسمى مواصفات النظام System Specification، ويطلق عليها أيضا وثيقة احتياجات المستخدم User Need، تحتوي وثيقة مواصفات النظام على سرد بجميع المتطلبات التي تم استخلاصها في مرحلة جمع المعلومات، وتوثق على شكل نقاط رئيسية تمثل وظيفة رئيسية ثم وظائف فرعية ملحقة بها مثلا في نظام تسجيل الطلاب:

- إيقاف القيد في مادة:
  - تقديم طلب إيقاف القيد إلى القسم المختص.
  - التأكد من كون قيد الطالب جاريا ولم تصدر بحقه قرارات فصل أو حرمان.
  - التأكد من كون الطالب ليس في المستوى الأول.
  - ...الخ

٣.٥ مرحلة تمثيل المتطلبات **(نمذجة العمليات ، نمذجة البيانات):**

من المعلوم أن مهمة المحلل، في مرحلة التحليل، هي تحويل وظائف المنظمة ومطالب المستخدم من السياق عالي المستوى، بالمستوى البشري، إلى السياق الأقرب والأنسب للتعامل المحوسب، السياق الحاسوبي، ولهذا يجب تحويل المعلومات المكتوبة إلى نماذج رسومية تساعد فيما بعد في مرحلة التصميم علي بناء النظام.

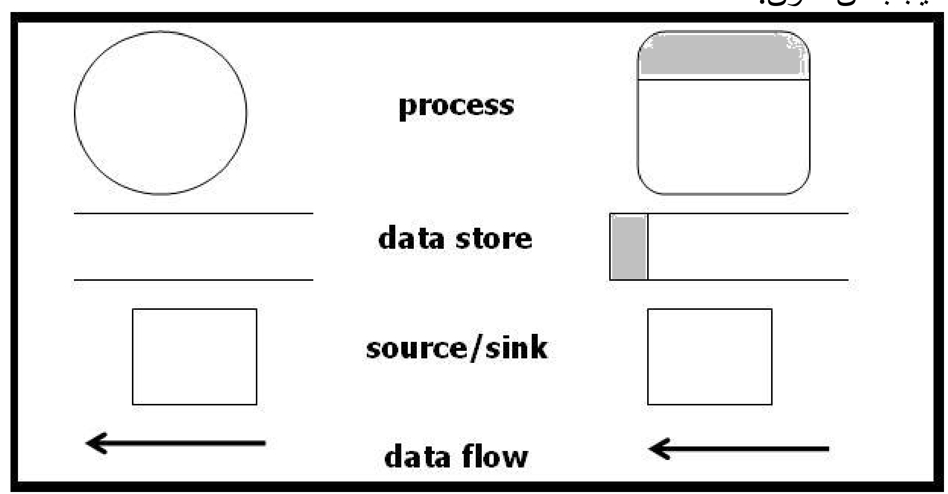
يتم تمثيل النظام بأكثر من أسلوب نمذجة، ونكتفي هنا بذكر الطريقتين الأساسيتين:

١.٣.٥ نمذجة العمليات Process Modeling:

يقوم المحلل برسم نموذج يلخص فيه سير عمليات النظام باستخدام مخطط تدفق البيانات (Data Flow Diagram DFD)، ويتكون هذا المخطط من اربع مكونات هي كما يوضح شكل (٣):

- الكيونات الخارجية (او المصدر/الوجهة) External Entities
- العمليات Processes
- مخازن البيانات Data Stores
- أسهم التدفق Data Flow

ويقوم المحلل في هذه المرحلة - أولا - برسم مخطط بيئة النظام CONTEXT DIAGRM يوضح فيه الهدف الأساسي من النظام، يحتوي نموذج بيئة النظام فقط على عملية واحدة ولا يحتوي على أي مخازن بيانات، ثم يبدأ المحلل بعملية تفكيك للمخطط البيئي، وذلك برسم المخطط ذو المستوى صفرLEVE-0 DIAGRAM، ثم المخطط بالمستوى الأولLEVE-1 DIAGRAM، وهكذا حتى الوصول إلى المخطط بالمستوى N، والذي يمثل حقيقة عمليات النظام كما يجب أن تكون.



شكل (٣): طريقتين قياسيتين لرسم مخططات DFD

٢.٣.٥ نمذجة البيانات Data Modeling:

من المهم بعد معرفة سير عمليات النظام البدء بنمذجة بيانات النظام نفسها، إذ أن أهم اهداف نظام المعلومات هو حفظ ومعالجة البيانات، ثم إستخلاص المعلومات المطلوبة منها.

وهناك اكثر من طريقة لنمذجة بيانات النظام اشهرها RELATIONAL MODEL، النظام العلائقي، الذي ابتكره العالم الرياضي CODD في العام ١٩٦٠م، وتم تطبيقه منتصف السبعينات.

يعتمد هذا النموذج على التعامل مع النظام كمجموعة من الكينونات تترابط هذه الكينونات فيما بينها بواسطة العلاقات Relationships، وتتكون كل كينونة من مجموعة من الصفات Attributes، يتم بعد ذلك تمثيل النظام بنموذج يسمى مخطط كينونة – علاقة ERD أو Entity-Relationship Diagram.

ويسمى مخطط ERD كذلك بإسم قاعدة البيانات المفاهيمية Conceptual Database، التي تعتبر جزء من دورة حياة قاعدة البيانات Database Life Cycle.

٣.٣.٥ مخرجات عملية التحليل/ التوثيق :

يجب وبحد أدنى أن تنتهي عملية التحليل وقد توفر لدى المحلل الوثائق التالية:

١) سجلات ومسودات جمع بيانات من واقع المنظمة التي درست (تحتفظ كمخطوطات ملحقة).
٢) وثيقة متطلبات المستخدم ومواصفات النظام System Specification And Requirements.
٣) وثيقة مخططات التدفق DFD بالمستوى N.
٤) وثيقة مخطط كينونة- علاقة ERD.

٦. مرحلة التصميم:

يعتمد التصميم بشكل أساسي على التحليل، ولذلك تعتمد هذه المرحلة رغم أهميتها على نجاح المحلل في مرحلة التحليل، واقترابه من احتياجات المنظمة.

١.٦ مدخلات مرحلة التصميم:

جميع مخرجات مرحلة التحليل، والتي توظف بطريقة كاملة لمصلحة مرحلة التصميم، تستخدم كمدخلات أساسية هنا.

٢.٦ مخرجات مرحلة التصميم:

نظرا لكثرة وتشعب المخرجات المتوقعة في مرحلة التصميم، فسوف نذكر أهم هذه المخرجات:

- تصميم قاعدة البيانات المنطقية وتحسينها:

قاعدة البيانات المنطقية Logical Database هي الجداول الناتجة من تحويل النموذج المفاهيمي من مخطط ERD، إلى جداول تشكل لنا ما يسمى بالـ Database Schema، ولا تكون قاعدة البيانات المنطقية جيدة إلا بعد أن نطبق عليها قواعد التسوية، (القواعد الثلاثة الأولى على الأقل)، Normalization Rules، لنحصل بعد ذلك على قاعدة بيانات منطقية صحيحة.

و من المهم بعد ذلك كتابة الشروط والقيود التي نحتاجها على قاعدة البيانات، وتجهيز كل ذلك بصورة اكواد/شفرات SQL حتى يتم تنفيذها مباشرة في المرحلة التالية مرحلة التنفيذ.

- تصميم واجهات الإدخال Input Interface Design:

وتسمى في واجهات البرمجة المرئية أو الـ IDE، بالنماذج FORM، ويجب تصميمها مسبقا قبل تنفيذها فعليا، وتصمم اعتمادا على قاعدة البيات المنطقية من ناحية، وعلى عمليات النظام في مخطط DFD، من ناحية اخرى، ويمكن من اجل تحسين تصميم واجهة الادخال اعتماد خرائط الـ GUI، والتي ترسم مشكّـلة تصورا كاملا عن جميع واجهات النظام، ومسار الوصول إلى كل واحدة، وكذلك يمكن أيضا تصميم مخطط خوارزميات FLOW CHART، يوضح فيه كيف يتعامل المستخدم مع كل واجهة على حدة، بشكل خوارزمية.

يجب بعد تصميم الواجهات كتابة الشفرات التي تستخدم لتنفيذ أداء هذه الواجهات بأفضل صورة ممكنة، وذلك في مسودات التصميم قبل تنفيذها على الحاسبة.

- تصميم واجهات الإخراج وشفرات الاستعلام الخاصة بها Output Design:

إن أهم ما يميز نظام معلومات عن آخر هو التقارير التي يقدمها النظام، وهذه التقارير Reports، يجب أن تكون جاهزة كمخططات قبل البدء بعلمية التنفيذ، ويرفق مع هذه المخططات جميع جمل الاستفسار/الاستعلام في لغة SQL، والتي نحتاجها لتوليد كل تقرير على حده، حتى لا نضطر إلى إعادة تصميم واجهات التقارير حسب التغييرات المحتملة في جمل ا لاستعلام.

- تصميم واجهة المساعدة والتعليمات Helpdesk Design :

يجب أن يحتوي النظام الجيد على واجهة مساعدة تقود المستخدم إلى التعامل الخالي من الأخطاء مع النظام، ويفضل أن تكون واجهات المساعدة رسومية وسهلة الوصول، وهناك أكثر من تقنية لتصميم واجهات المساعدة، يستفاد من أحدها.

٧. مرحلة التنفيذ والاختبار:

سواء كان هناك من يفرق بين المرحلتين او يجمعهما معا في مرحلة واحدة، فإن هذا لا ينفي أنه لا تنفيذ بدون اختبار، والتنفيذ Implementation يعني :

- كتابة الاكواد/الشفرات الخاصة بقاعدة البيانات المنطقية، ليكون لدينا قاعدة بيانات فيزيائية موجودة.
- تنفيذ واجهات الاخراج والادخال المعدة سلفا مع الاكواد اللازمة لها ولربطها بقاعدة البيانات.
- ادخال عدد كبير من المدخلات الواقعية حتى يتم اختبار النظام.
- عمل نشر Deployment لحزمة البرنامج حتى يكون جاهزا للتركيب Installation في جهاز المستخدم.

ولكن الخطوة الاخيرة في مرحلة التنفيذ تحتاج إلى مجموعة من الاختبارات بشكل مسبق، نذكر هنا أشهرها:

١. اختبار الصندوق الاسود Black Box Test :

يعتمد هذا الاختبار على التعامل مع النظام الجاهز كصندوق مغلق لا نهتم كثير بمكوناته الداخلية، وكأننا لا نراها!، ونقوم بفحص المدخلات المخرجات ومطابقتها بالمطلوب في وثيقة التحليل .. يمكن أن يقوم المستخدم او المبرمج نفسه بهذا الاختبار، ويفضل جهة محايدة.

٢. اختبار الصندوق الأبيض White Box Test :

يعتمد هذا الاحتمال بصورة عكسية بمحتوى النظام كاملا، ويتم فحص أجزائه كلها جزء جزء، وتقويم أي خطأ أي عطل في أي مكون بغض النظر عن المخرجات النهائية للنظام .. يقوم بهذا الاختبار المبرمج نفسه، او ما يسمى بالمطور وهي تسمية حديثة لما كان يسمى سابقا بالمبرمج نظرا لتطور عمليات البرمجة نفسها.

٣. اختبار النسخة الفا Alpha Version Test :

في هذا الاختبار يقوم المبرمج بالسماح للمستخدم بالدخول إلى موقع التنفيذ، وفحص البرنامج في مكان تنفيذه، حتى يتم اكتشاف اكبر قدر من ا لاخطاء في تنفيذ فعلي.

٤. اختبار النسخة بيتا Beta Version Test :

في هذا الاختبار يقوم المبرمج بالسماح للمستخدم بأخذ نسخة وتركيبها في مكان عمل المستخدم نفسه، والاخطاء المكتشفة هنا تختلف بشكل كبير عن الاخطاء السابقة، ويعطي المستخدم بعد ذلك ملاحظاته Feedback عن الاخطاء الحاصلة.

٨. الخلاصة:

خلاصة هذا البحث المتواضع أن عملية تطوير الانظمة تعتمد في الاساس على خبرة المحلل/المصمم/المبرمج/المطور، وهذه الخبرة يمكن تنميتها في حالة اتباع الخطوات المنهجية، والتي ذكرنا اعلاه بعضها، ويمكن الرجوع إلى المراجع المعتبره في حالة الرغبة في التزود، وعموما فإن حجم النظام هو الذي يحكم في استخدام التقنية هذه او تلك، في حالة وجود اكثر من تقنية او مرحلة تقدمان نفس ا لمخرجات.

ملخص لمخرجات كل مرحلة على حده:

م	المرحلة	المخرجات	ملاحظات
١	**التخطيط**	١ مقترح المشروع يحتوي على المشكلة والاهداف والجدوى الفنية والاقتصادية والحلول المقترحة. ٢ خطة زمنية للتنفيذ.	وهذه المخرجات يستفاد منها في عملية التحليل ولا تضمّن في الوثيقة النهائية للمشروع.
٢	**التحليل**	١ . وثيقة سرد مواصفات النظام. ٢ . مخططات DFD. ٣ . مخطط ERD.	
٣	**التصميم**	١ . قاعدة بيانات منطقية محسنة، مع الشروط والصلاحيات. ٢ .اكواد تنفيذ قاعدة البيانات المنطقية مع الشروط والصلاحيات. ٣ .واجهات الإخراج والإدخال. ٤ .اكواد واجهات الإخراج والإدخال. ٥ .توثيق لأي إضافات أو تحسينات.	
٤	**التنفيذ**	١ .قاعدة بيانات فيزيائية مطابقة للمنطقية أعلاه. ٢ .الشفرة المصدرية. ٣ البرنامج التنفيذي. ٤ دليل المستخدم.	